

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-29580

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 8/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 9444-4K

Z 9444-4K

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平5-176934

(22) 出願日 平成5年(1993)7月16日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 西岡 正人

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 濱田 陽

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 立山 英治

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

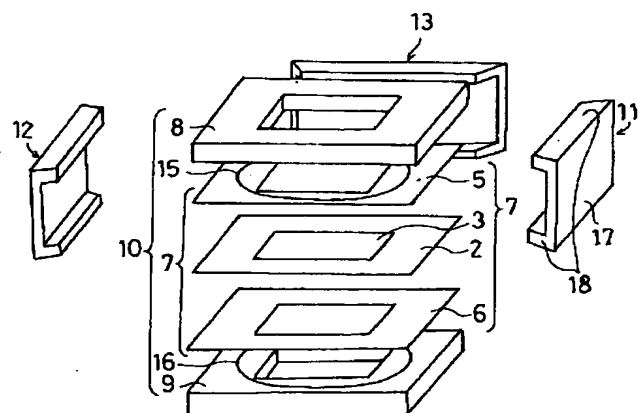
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 組立が容易で、単セルの配列を簡単に変えることが可能で、寸法がコンパクトで、高電圧を取り出すことができる燃料電池を提供することを目的とする。

【構成】 内部に少なくとも1枚の電解質板2と、その表面に配されたアノード3・カソード4と、アノード3・カソード4と電氣的に接触する状態で配された2枚の集電板5・6とを有し、外表面が2つの主表面と1つ以上の側面から構成された単セル構造体10の前記側面に2つの端子電極11・12が設けられ、一方の集電板5が一方の端子電極11側へ延長されて該端子電極11と電氣的に接続され、他方の集電板6が他方の端子電極12側へ延長されて該端子電極12と電氣的に接続され、更に、単セル構造体10の2つの主表面には、主表面外方のアノードガス・カソードガスを単セル構造体10内部のアノード3・カソード4に供給するための窓が開設されていることを特徴とする単セル1。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に少なくとも、1枚の電解質板と、その一方の表面に配されたアノード、他方の表面に配されたカソードと、

前記アノード・カソードと電氣的に接触する状態で配された2枚の集電板とを有し、

外表面が2つの主表面と1つ以上の側面から構成された単セル構造体の前記側面に2つの端子電極が設けられ、前記一方の集電板が一方の端子電極側へ延長されて該端子電極と電氣的に接続され、前記他方の集電板が他方の端子電極側へ延長されて該端子電極と電氣的に接続され、

更に、単セル構造体の2つの主表面には、主表面外方のアノードガス・カソードガスを単セル構造体内部の前記アノード・カソードに供給するための窓が開設されていることを特徴とする単セル。

【請求項2】 前記単セル構造体は更に各集電板の外表面側に設けられた一対の絶縁性押え板を有し、前記窓はこの絶縁性押え板と集電板とに形成されていることを特徴とする請求項1記載の単セル。

【請求項3】 前記単セル構造体は更に前記一対の絶縁性押え板の外方から該押え板、集電板、電解質板、アノード、カソードを互いに圧接する方向に力を加えるための保持部材を有することを特徴とする請求項2記載の単セル。

【請求項4】 前記端子電極が2つの主表面まで回り込んだ断面コの字形に形成され、前記保持部材を兼用していることを特徴とする請求項3記載の単セル。

【請求項5】 請求項1の単セルの複数個を、アノード・カソード面を同一の向きに揃えつつ、隣合う単セルの所望の端子電極同士を接触させて電氣的な接続をなしながら、平板状に配置し、この平板状の単セル集合の各主表面にはそれぞれアノードガスマニホールドおよびカソードガスマニホールドを設けたことを特徴とする燃料電池。

【請求項6】 前記アノードガスマニホールドの内部に水素吸蔵合金を有し、カソードガスマニホールドは大気中に開放されていることを特徴とする請求項5記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、単セルおよびその単セルが複数個配置された燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は供給されるガスのエネルギーを、直接電気エネルギーに変換する装置であり、現在ではリン酸型、熔融炭酸塩型、固体電解質型、固体高分子膜型等の燃料電池の研究が盛んに行われており、高い発電効率が期待されている。これらの燃料電池の発電の基本単位は、電解質膜の両面にカソードとアノードとを配

した構成の単セルである。

【0003】ところが、一個の単セルから得られる出力電圧(V)、及び電流密度(mA/平方センチメートル)には制限があるため、実用に供されている電池では、単セルを複数個積層することによって、所望の出力電圧、及び電流を得るようにしている。特に、単セルの出力電圧は0.6V程度であるから、例えば120Vの電圧を得るためには、単セルを約200個積層させる必要がある。一般に燃料電池は、各単セルを電氣的に直列に接続し、単セル毎にセパレータを挿入してスタックを構成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって、単セルを200個積層させた場合には、セパレータの厚さを含めると、スタックの高さは2m程度になる。その結果スタックが積層方向に高くなるため、高さ方向のスペース上の制約から燃料電池の設置が困難になる。また、四方にマニホールドを取付けなければならないので、かなりの大きさと重量を伴う。

【0005】一方このような問題を解決するために、例えば特開昭62-200666に開示されているように、電気絶縁性の基板に複数個の貫通孔を設け、これらの貫通孔に単電池をはめ込み、単電池を電氣的に直列又は並列に接続するという構成の燃料電池も発明されている。このような燃料電池は、1枚の基板に複数個の単電池を配したので軽量、コンパクトで、高電圧を取り出すことができる。しかしながら基板の貫通孔の中に、単電池を構成する電解質板などの部材を配置した構成をとっているため、この単セルを組み立てる時に、貫通孔内にきっちりと電解質膜などの部材をはめ込む必要があるが、そこに技術的な難しさがある。例えば、固体高分子膜型のように電解質板が柔らかい膜の場合は、貫通孔の中にそれを設置するのは高度の技術を要するとともに、燃料電池運転時に電解質膜にかかるアノードガス・カソードガスの圧力によって膜状の電解質板がたるんだりガスが漏れたりしやすいという課題を有している。

【0006】その上、基板に設けられた貫通孔の形態に従って単セルの配列も決ってしまうため、配置する単セルの数や形態を変えるには、新たな基板が必要になるという課題を有している。本発明は上記課題に鑑み、単セルを複数個用いた燃料電池において、燃料電池の組立が容易で、単セルの配列を簡単に変えることが可能で、寸法がコンパクトで、高電圧を取り出すことができる燃料電池を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するため、単セル、および単セルが複数個配置された燃料電池において以下の構成を有することを特徴とする。

① 内部に少なくとも、1枚の電解質板と、その一方の表面に配されたアノード、他方の表面に配されたカソー

ドと、前記アノード・カソードと電気的に接触する状態で配された2枚の集電板とを有し、外表面が2つの主表面と1つ以上の側面から構成された単セル構造体の前記側面に2つの端子電極が設けられ、前記一方の集電板が一方の端子電極側へ延長されて該端子電極と電気的に接続され、前記他方の集電板が他方の端子電極側へ延長されて該端子電極と電気的に接続され、更に、単セル構造体の2つの主表面には、主表面外方のアノードガス・カソードガスを単セル構造体内部の前記アノード・カソードに供給するための窓が開設されている。

【0008】② 前記単セル構造体は更に各集電板の外表面側に設けられた一对の絶縁性押え板を有し、前記窓はこの絶縁性押え板と集電板とに形成されていることを特徴とする①記載の単セルである。

③ 前記単セル構造体は更に前記一对の絶縁性押え板の外方から該押え板、集電板、電解質板、アノード、カソードを互いに圧接する方向に力を加えるための保持部材を有することを特徴とする②記載の単セルである。

【0009】④ 前記端子電極が2つの主表面まで回り込んだ断面コの字形に形成され、前記保持部材を兼用していることを特徴とする③記載の単セルである。

⑤ ①記載の単セルの複数個を、アノード・カソード面を同一の向きに揃えつつ、隣合う単セルの所望の端子電極同士を接触させて電気的な接続をなしながら、平面板状に配置し、この平面板状の単セル集合の各主表面にはそれぞれアノードガスマニホールドおよびカソードガスマニホールドを設けたことを特徴とする燃料電池である。

【0010】ただし、単セルと単セルの間には、必要に応じて絶縁性枠体などの絶縁材が挿入されてもよい。

⑥ ⑤記載の燃料電池において、前記アノードガスマニホールドの内部に水素吸蔵合金を有し、カソードガスマニホールドは大気中に開放されている。ただし、カソードガスマニホールドを設置せず、上記単セル集合のカソード側を大気中に開放してもよい。

【0011】

【作用】前記①記載の単セルの構成においては、アノード・カソードが配された電解質板の両面に2枚の集電板が配されて単セル構造体が構成され、この単セル構造体の側面に2つの端子電極が設けられているので、当然ながら従来のように基板の貫通孔中に電池部材を設置するような工程は必要ないし、電解質板が柔らかい膜の場合であってもたまるまないよう固定しながら容易に単セルを組み立てることができる。また、この2つの端子電極は前記側面の所望の位置に配置することができるとともに、前記一方の集電板が一方の端子電極側へ延長されて該端子電極と電気的に接続され、前記他方の集電板が他方の端子電極側へ延長されて該端子電極と電気的に接続されているので、別個にリード線などで配線しなくてもアノード・カソードと該端子電極との接続がなされてい

る。したがって、電気的な接続という面においても簡素で接続が容易である。

【0012】このような単セルの構造的、電気配線的な特徴は②・③・④記載の単セルの構成においても同様である。次に、単セル構造体を構成する各部材は、接着あるいは圧着などの手段により、所定の位置関係で固定されなければならない。それと共に、燃料電池運転時に、アノード・カソードを配した電解質板と2枚の集電板との間からアノードガス・カソードガスが漏れないようにシールすることが必要である。③・④記載の単セルにおいては、更に一对の絶縁性押え板の外方から該押え板、集電板、電解質板、アノード、カソードを互いに圧接する方向に力を加えるための保持部材を有しているので、この保持部材が単セル構造体を固定すると共に、一对の絶縁性押え板を通して集電板と電解質板を圧接することにより、上記のシールを形成する作用を有する。さらに④記載の単セルにおいては、前記端子電極が2つの主表面まで回り込んだ断面コの字形に形成され、前記保持部材を兼用しているため、このような保持部材を兼ねた端子電極を用いることによって、保持部材と端子電極とを別々の部材で構成するよりも部材の数を少なくすることができる。例えば、保持部材4個と端子電極2個を用いる代わりに保持部材2個と保持部材を兼用した端子電極2個を用いることによって、部材の数を減らすことができる。また場合によっては、このような2つの保持部材を兼用した端子電極だけで単セル構造体を保持することも可能である。

【0013】前記⑤の構成においては、①記載の単セルの複数個を、アノード・カソード面を同一の向きに揃えつつ、隣合う単セルの所望の端子電極同士を接触させて電気的な接続をなしながら、平面板状に配置し、この平面板状の単セル集合の各主表面にはそれぞれアノードガスマニホールドおよびカソードガスマニホールドを設けている。

【0014】ここにおいて、①記載の単セルは、単セル構造体の側面に2つの端子電極が設けられ、かつその端子電極の位置はこの側面の所望の位置に設けることができるので、前記のようにアノード・カソード面を同一の向きに揃えつつ隣合う単セルの所望の端子電極同士を接触させて電気的な接続をなしながら、平面板状に配置することが可能である。例えば、単セル構造体の側面の対向する位置に端子電極を設けておけば、その単セル複数個を、アノード・カソード面を同一の向きに揃えつつ直線状に直列に配置することは容易である。そしてこのように直線状に配置した単セル集合を、さらに複数個並べて単セルの行列状集合を形成すれば容易に前記のような平面板の単セル集合を構成することができる。したがって、この燃料電池を組み立てる時に難しい工程は含まれないし、隣合う単セルの間は、別個に配線しなくても上記のように並べるだけで電気的な接続はなされている。

しかも、上記の行列状単セル集合を構成する場合に、自由に行と列の単セルの数を選ぶことができる。

【0015】すなわち、このような燃料電池は構造的にも電気配線的にも、所望の形状を容易に作り上げることが可能であり、コンパクトな高電圧な燃料電池を容易に作ることができる。前記⑥の構成においては、前記⑤の作用に加えて、さらにアノードガスマニホールド内の水素吸蔵合金がアノードガスの供給源となり、大気のカソードガスの供給源となる。そして、水素吸蔵合金が水素を放出した後は、新しい水素吸蔵合金と入れ替え、使用後水素吸蔵合金は再生して使用すればよい。このような燃料電池は、別個に水素ポンプやポンプなどのアノードガス・カソードガス供給源が必要なく、あるいはカソードガスマニホールドを設けなくてもよいという特徴を持つので、⑥の特徴に加えてさらにコンパクトの燃料電池を供給することができる。

【0016】

【実施例】

(第1実施例) 図1は本発明の一実施例に係わる単セル1の分解斜視図、図2はこの単セル1の斜視図、図3は単セル1のX-X線断面図である。図1～3で示すように、四角柱状の単セル1は次のように構成されている。

【0017】アノード3とカソード4とをそれぞれ表裏面に配した四角形の固体高分子電解質膜2の両面に、アノード3およびカソード4とそれぞれ電氣的に接続された一対の四角形集電板5・6が積層されて電池部材7が構成されている。さらにこの電池部材7を一対の四角形絶縁性押え板8・9で挟むことによって四角柱単セル構造体10が構成されている。この四角柱単セル構造体10の対向する一対の側面には、集電板5・6にそれぞれ電氣的に接触した一対の端子電極11・12が配置され、残りの側面には圧着部材13・14が配置されている。この端子電極11・12は圧着機能も有し、これと圧着部材13・14からなる保持部材は、単セル構造体10の側面を取り囲む枠体形状をなしながら単セル構造体10を圧着し固定している。

【0018】固体高分子電解質膜2は、例えば大きさ10cm×10cm、厚さ約0.2mmのフッ化炭素系イオン交換膜(商品名:ナフイオン)であり、その表面および裏面の中央部にはそれぞれ大きさ5cm×5cm程度、厚さ約0.1mmで、白金を担持した黒鉛からなるアノード3とカソード4が形成されている。集電板5・6は、固体高分子電解質膜2とほぼ同じ形と大きさを持つ銅板(厚さ0.5mm)であり、その中央部には、アノード3およびカソード4にアノードガスおよびカソードガスを供給する通路を確保するため、アノード3およびカソード4より少しだけ小さい大きさ(4.5cm×4.5cm)の窓が開設されている。このように窓を少しだけ小さくするのは、積層された状態で、アノード3と集電板5およびカソード4と集電板6がそれぞれ接触して、電氣的に接続

されるためである。なお、この窓は、窓全体がくり抜かれていてもよいが、網目状に複数の穴があけられていてもよい。また、集電板5の端子電極11側の端は単セル構造体10の側面よりさらに少し外方へ延設されていて、この延設された部分は側面に沿って曲げられている。これは、集電板5が端子電極11と接触し電氣的に接続されるためである。一方集電板5の端子電極12側の端は単セル構造体10の側面よりやや内側までしか設けられていない。これは集電板5が端子電極12と接触しないためである。同様に、集電板6も、端子電極12側が延設されて、集電板6と端子電極12は接触し、集電板6と端子電極11は接触しない。

【0019】絶縁性押え板8・9は、集電板5・6と同様の外形と窓を有し、セラミックあるいはプラスチックなどの絶縁材料からなり、電池部材7を挟んで固定するのに適した厚さ(例えば1cm)を有するものである。そして、集電板5・6と絶縁性押え板8・9の間には、それぞれアノードガス・カソードガスの漏れを防止するため、Oリング15・16が介在している。

【0020】端子電極11・12は、全体が導電性の弾性金属によって形成され、単セル構造体10の一側面とほぼ等しい大きさを持つ本体板17の上辺および下辺には、絶縁性押え板8・9の外表面の外周部分を上下から圧着するための一対の舌片18・18が形成され、端子電極11・12の断面は図3に示すようにコの字形となっている。また、圧着部材13・14は、セラミックやプラスチックからなる絶縁性の弾性物質で形成され、上記端子電極11・12と同様の形状を持つものであり、これらの端子電極11・12と圧着部材13・14を組み合わせてなる保持部材11～14は、単セル構造体10の側面を囲む枠体形状となるように形成されている。この単セル組立時には、端子電極11・12と圧着部材13・14との接触面およびこの枠体と絶縁性押え板8・9との接触面は、アノードガス・カソードガスが漏れないようにシールされている。

【0021】このように四角柱状の単セル1を構成することにより、電解質膜2は柔らかい膜であるにもかかわらず、たるむことなく、組立の容易な単セルを提供することができる。尚、上記のような構成によって、端子電極11・12はそれぞれアノード3・カソード4と接続されているので、それぞれ陰極端子11・陽極端子12となる。

【0022】図4はこの単セル1を複数個用いて構成された燃料電池の要部斜視図である。この燃料電池は、適数个(例えば100個)の単セル1…が、アノード3…を上、カソード4…を下にししながら、平面的に行列状(例えば10行×10列)に並べられ、この行列状単セル集合の外周全周および行と行の間には、絶縁性のH型レール20…が介在している。このように配置された単セル1…の行列平面板上側面全体は単セル1…のアノ

ード3…にアノードガスを供給するためのアノードガスマニホールド（不図示）によって覆われ、下側面全体も同様に単セル1…のカソード4…にカソードガスを供給するためのカソードガスマニホールド（不図示）によって覆われている。

【0023】この行列状単セル集合の一つの行は、隣合う単セル1・1の陰極端子11と陽極端子12が接し合うように配列されており、図には示されないが、各行の端の端子同士も配線によって直列に接続されることによって、全ての単セル1…が直列に接続されている。また、燃料電池の外周全周および行と行の間に介在するH型レール20…はこの燃料電池の上記行列状単セル集合の枠体を形成しており、H型レール20…側面の凹部にはめ込まれた各単セル1…を保持する役割を果たしている。各単セル1…同士の接触面および単セル1…とH型レール20…との接触面はアノードガスとカソードガスが漏れないようにシールされている。そして、上記アノードガスマニホールドには、水素ポンプや水素給蔵タンクなどの水素供給源から水素ガスが供給され、カソードガスマニホールドにはポンプで空気が供給される。

【0024】なお、上記においては、電池部材や単セル構造体を四角柱状に形成したが、例えば、これらを円柱形状などに形成しても、端子電極11・12と圧着部材13・14の形状を変えることによって、同様に四角柱の単セルを構成することは可能であるので、上記と同様に燃料電池を構成することができる。また、図5は、上記単セル構造体10を、一対の保持部材を兼ねた端子電極21・22だけで保持してなる単セルを複数個用いて組み立てた燃料電池の要部模式図である。

【0025】この行列状単セル集合の構成は、前記行列状単セル集合と同様であるが、H型レール30…の側面の凹部に単セル構造体10の側面がはめ込まれている。したがって、H型レールの側面の凹部は、単セル構造体10の高さ相当の高さを持つために、H型レール30はH型レール20より高さが低く形成されている。また、端子電極21・22は、端子電極11・12と同様の構成であるが、隣合うH型レール30・30の上下辺の間隙に相当する幅を有する。すなわち端子電極21・22の本体板は、端子電極11・12の本体板17と上下の長さは同じであるが、単セル構造体10がH型レール30の側面凹部にはまり込んだ分だけ横幅が短い長方形の本体板であり、その上辺および下辺には、舌片18・18と同様に絶縁性押え板8・9の外表面の外周部分を上下から圧着するための一対の長方形舌片が形成されている。また、端子電極11はアノード3と接触することによって陰極端子となっており、このような単セル構造体10と一対の端子電極11・12からなる単セルおよびH型レール30…を所定個数用いて、図5に示すような燃料電池を組み立てることができる。

【0026】以上のように燃料電池を構成することによって、構造的にも電気配線的にも、所望の形状を容易に作り上げることが可能であり、例えば上記のように単セル100個を直列接続すれば、配線も簡素で60V程度の高電圧を取り出すことができる。

（第2実施例）図6は本実施例に係わる単セル31の分解斜視図、図7は単セル31の斜視図であり、図8はこの単セル31を複数個用いて構成された燃料電池の要部模式図である。

【0027】図6・7で示すよう、六角柱状の単セル31は次のように構成されている。アノード33とカソード（図においては見えない）とを各面それぞれに配した六角形の固体高分子電解質膜32の両面に、アノード33およびカソードとそれぞれ電氣的に接触した一対の集電板35・36が積層されてなる六角柱状の電池部材37を、一対の絶縁性押え板38・39で挟んでなる六角柱状の単セル構造体40が構成されている。

【0028】この六角柱状の単セル構造体40の対向する一対の側面には、集電板35・36にそれぞれ電氣的に接触した一対の端子電極41・42が配置され、残りの側面には圧着部材43・44・45・46が配置されている。上記端子電極41・42は圧着機能も有しており、これと圧着部材43～46からなる保持部材41～46は、40の側面を取り囲む枠体形状をなしながら単セル構造体40を上下から圧着し固定している。

【0029】固体高分子電解質膜32は、大きさが例えば一辺が5cmの正六角形で、第1実施例と同様のイオン交換膜であり、その表面および裏面の中央部にはそれぞれ大きさ一辺3cm程度の、厚さ約0.1mmで、白金を担持した黒鉛からなるアノード33とカソードが形成されている。集電板35・36は、第1実施例と同様、固体高分子電解質膜32とほぼ同じ形と大きさを持つ銅板であり、その中央部には、アノード33およびカソードより少しだけ小さい窓が開設されており、集電板35の端子電極11側の端は単セル構造体40の側面よりさらに少し外方へ延設されていて、この延設された部分は側面に沿って曲げられている。同様に、集電板36も同様に端子電極42側が延設されて、集電板36と端子電極42は接触している。

【0030】絶縁性押え板38・39は、集電板35・36と同様の外形と窓を有し第1実施例と同様、絶縁材料からなり、集電板35・36と絶縁性押え板38・39の間には、リング45・46が介在している。端子電極41・42および圧着部材43～46は、第1実施例と同様の材質で断面コの字形に形成されており、組み合わせると六角柱形状の単セル構造体40の側面を囲む枠体形状の保持部材41～46を形成することができる。

【0031】このように六角柱状の単セル31を構成することにより、電解質膜32は、たるむことなく、組立の容易な単セルを提供することができ、端子電極41・

4 2 はそれぞれ陰極端子 4 1・陽極端子 4 2 となる。図 8 はこの単セル 3 1 を複数個用いて構成された燃料電池の要部模式図である。この燃料電池は、適数个の単セル 3 1 …が、アノード 3 3 …を上、カソードを下にしながら、平面的に行列状（ハニカム状）に並べられ、この行列状単セル集合は絶縁性枠体（不図示）によって固定されている。この行列状単セル集合の上側面全体はアノードガスマニホールド（不図示）によって覆われ、下側面全体も同様にカソードガスマニホールド（不図示）によって覆われている。そしてアノードガスマニホールド・カソードガスマニホールドにはそれぞれ水素ガス・空気が供給されている。

【0032】第 1 実施例と同様、この行列平面板の一つの行は、隣合う単セル 3 1・3 1 の陰極端子 4 1 と陽極端子 4 2 が接し合うように直列に配列されており、すべての単セル 3 1 …が直列に接続されている。なお、図示はしないが、隣合う各単セル 3 1 …同士の接触面は、アノードガスとカソードガスが漏れないように、適宜シール材を介挿させながらシールされている。

【0033】以上のように燃料電池を構成することによって、構造的にも電気配線的にも、所望の形状を容易に作り上げることが可能であり、コンパクトで、配線も簡素で高電圧を取り出すことができる燃料電池を提供することができる。

（第 3 実施例）図 9 は本発明の一実施例に係わる燃料電池の部分斜視図（一部断面）である。この燃料電池は、上記第 1 実施例の構成による四角柱状の単セル 1 …が適数个行列状に配置されてなる行列平面板のアノード側

（下側）の全面に、内部に水素吸蔵合金 5 1 を有したアノードガスマニホールド 5 0 が設置されて、カソード側（上側）の面は大気中に開放されてなる燃料電池である。なお、第 1 実施例では、アノード 3 が上側になっていたが、本実施例においてはカソード 4 を上側にして配置してある。これは、アノードガスマニホールド 5 0 が下側にくることによって、その内部に水素吸蔵合金 5 1 が保持されるようにするためである。

【0034】アノードガスマニホールド 5 0 は、単セル 1 …が配置されてなる上記行列状単セル集合とほぼ等しい大きさの四角形底板 5 2 の各辺すなわち外周全体に、側板 5 3 …がこの底板 5 2 に対して垂直に形成されている。側板 5 3 …の上部全体には H 型レール 2 0 …の凹部と係合する凸部 5 4 …が形成されており、この凸部 5 4 …を上記行列状単セル集合外周の H 型レール 2 0 …外側面凹部にはめ込むことによって、アノードガスマニホールド 5 0 が行列状単セル集合に装着される。なお、アノードガスマニホールド 5 0 の中には、所定量の水素給蔵合金 5 1（貴土類金系—ニッケル系合金で室温で大気圧以上の放出圧力を持つ粉末状の合金：例えば $\text{MmNi}_{4.32}\text{Mn}_{0.18}\text{Al}_{0.1}\text{Fe}_{0.1}\text{Co}_{0.3}$ の組成を持つもの）が入れられている。また、このマニホールド 5 0 の強度

向上と上記行列状単セル集合の支えのために、マニホールド 5 0 内において H 型レール 2 0 …に対応する位置に、必要に応じて棧 5 5 …が形成されている。

【0035】このように、構成された燃料電池は、水素給蔵合金 5 1 からアノード 3 に供給される水素と、大気からカソード 4 に供給される酸素によって、発電をおこなうことができる。また、水素吸蔵合金 5 1 は使用後、アノードガスマニホールド 5 0 を脱着してその中の水素吸蔵合金 5 1 を交換し、水素吸蔵合金 5 1 は再生して繰り返し使うことができる。したがって、別個に水素ポンプやポンプなどのアノードガス・カソードガス供給源が必要ない燃料電池、すなわち、非常にコンパクトで、高電圧の燃料電池を供給することができる。

【0036】[その他の事項] 上記第 1・第 2 実施例に示すような、複数の単セルからなる行列状単セル集合をさらに複数個用いて、各行列平面板のアノード側同士あるいはカソード側同士を対向させつつ、間にアノードガスマニホールドまたはカソードガスマニホールドを介在させながら積層させることによって、単セルが 3 次元的な行列状に配置された燃料電池を構成することも可能である。ここで、例えば行列状単セル集合を電氣的に直列配線することによって全ての単セルを直列接続して、高電圧燃料電池を構成することもできる。

【0037】上記第 1・第 2 実施例においては、各単セルの一对の端子電極すなわち陰極端子と陽極端子は四角形・六角形の対辺位置に設置されているが、これに限らず例えば四角形・六角形の隣合う辺や六角形の斜め向いの辺に一对の端子電極を設けた変形単セルを構成することもできる。ただし、一对の端子電極が隣合う場合、その間に絶縁物を介入させて絶縁する必要がある。図 10・図 11 はこのような変形単セルを部分的に用いて電氣的に直列に接続するように構成した燃料電池の模式図である。複数の単セルで行列平面板を構成する際、このように変形単セルを行列の行端において適宜用いて配置するだけで、別個に配線しなくてもすべての単セルを所望の電氣的接続することが可能である。

【0038】上記実施例においては、固体高分子型の単セルおよび燃料電池を示したが、固体電解質型、熔融炭酸塩型などの燃料電池においても同様に実施することができる。

【0039】

【発明の効果】以上の本発明によれば、組立の容易な単セルと、その単セルを複数個用いた燃料電池において、構造的にも電気配線的にも、所望の形状を容易に作り上げることが可能であり、コンパクトで、配線も簡素で高電圧を取り出すことができる燃料電池を提供することができる。

【0040】このような燃料電池は、携帯に便利で、手軽に取り扱えるとともに、一定の単セルの部材を準備しておけば、燃料電池の形状や単セルの電氣的接続は種々

様々に展開が可能であるので、実用性に富んでいる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係わる単セル 1 の分解斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例に係わる単セル 1 の斜視図である。

【図 3】図 2 に示した単セル 1 の X-X 線断面図である。

【図 4】単セル 1 を複数個用いて構成された燃料電池の要部斜視図である。

【図 5】本発明の第 1 実施例に係わる燃料電池の要部模式図である。

【図 6】本発明の第 2 実施例に係わる単セル 3 1 の分解斜視図である。

【図 7】本発明の第 2 実施例に係わる単セル 3 1 の斜視図である。

【図 8】単セル 3 1 を複数個用いて構成された燃料電池

の要部模式図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例に係わる燃料電池の部分斜視図（一部断面）である。

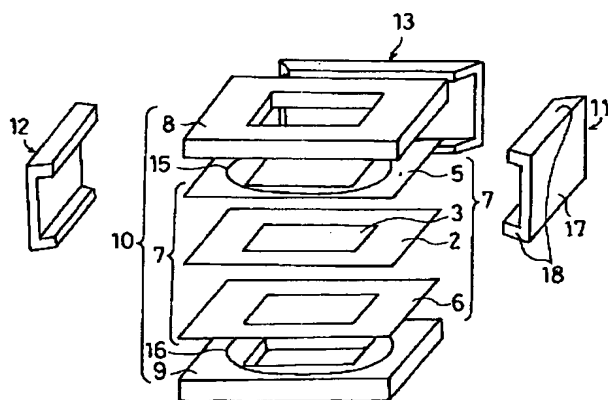
【図 10】本発明の第 1 実施例に係わる燃料電池で変形単セルを部分的に用いた模式図である。

【図 11】本発明の第 2 実施例に係わる燃料電池で変形単セルを部分的に用いた模式図である。

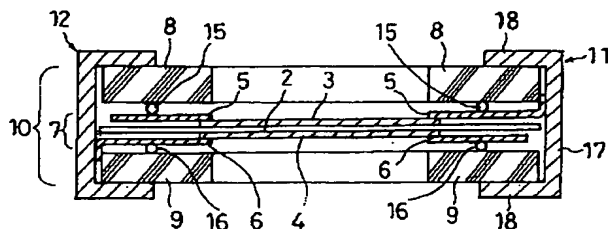
【符号の説明】

- | | |
|----|--------|
| 1 | 単セル |
| 2 | 電解質膜 |
| 3 | アノード |
| 4 | カソード |
| 5 | 集電板 |
| 6 | 集電板 |
| 10 | 単セル構造体 |
| 11 | 端子電極 |
| 12 | 端子電極 |

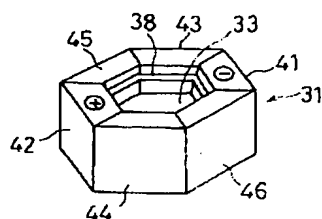
【図 1】



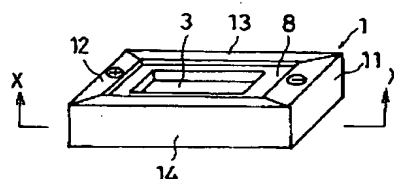
【図 3】



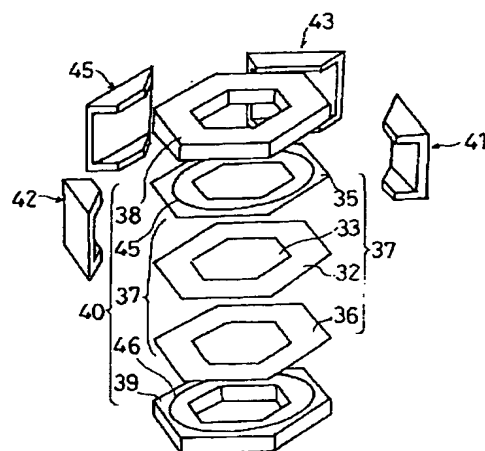
【図 7】



【図 2】

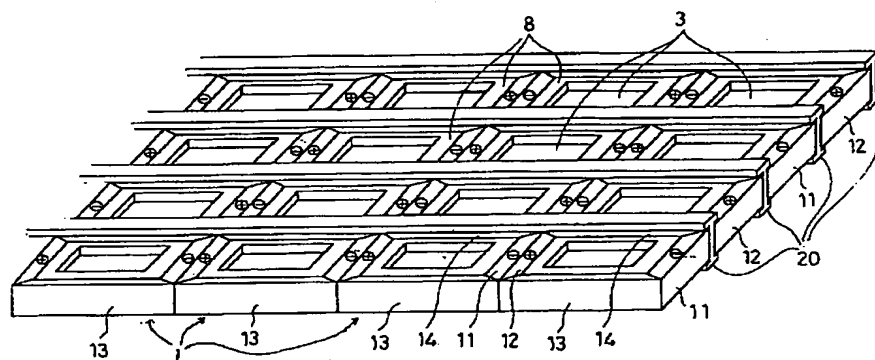


【図 6】

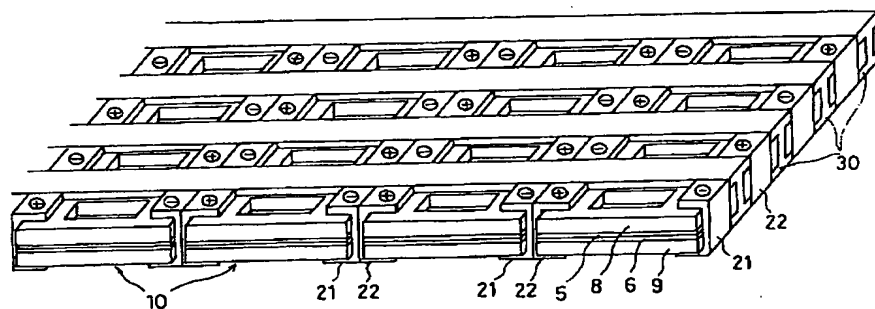


BEST AVAILABLE COPY

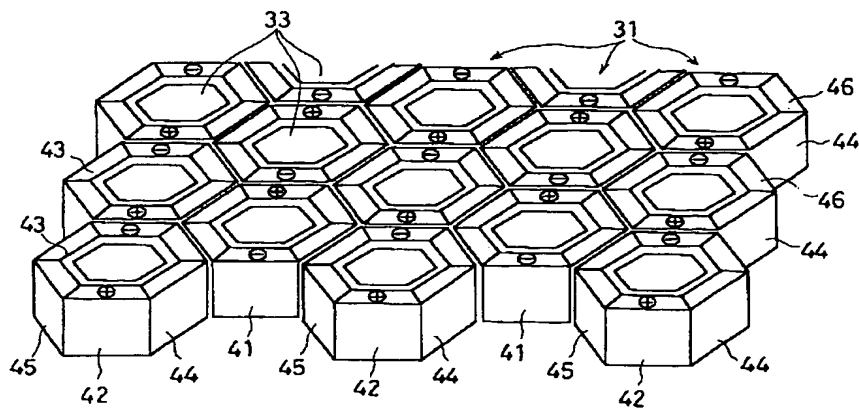
【図 4】



【図 5】

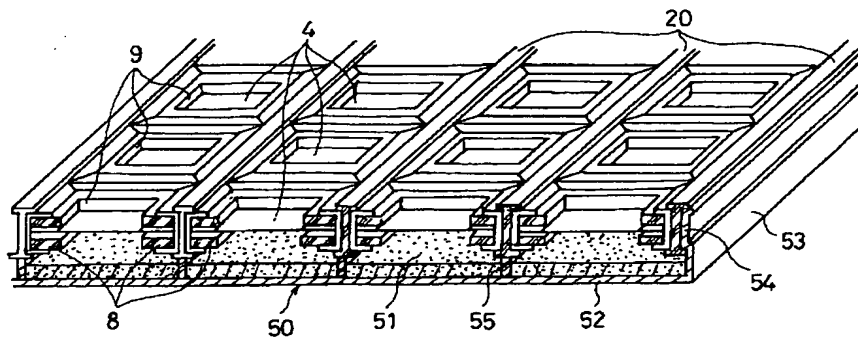


【図 8】

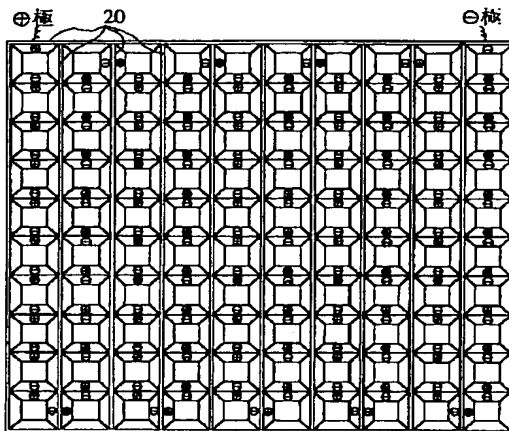


BEST AVAILABLE COPY

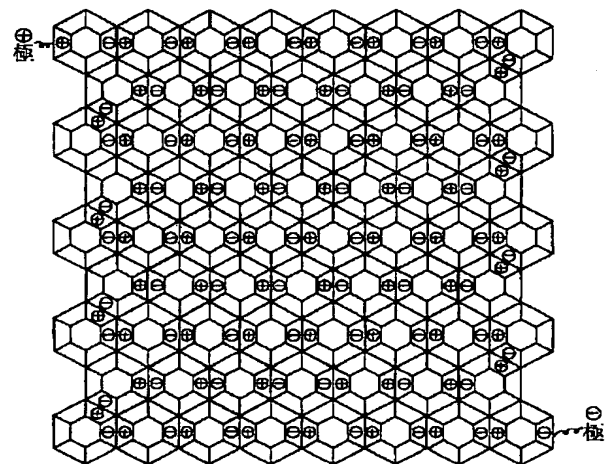
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72) 発明者 西沢 信好
守口市京阪本通 2 丁目 18 番地 三洋電機株
式会社内

(72) 発明者 堤 勝
守口市京阪本通 2 丁目 18 番地 三洋電機株
式会社内

BEST AVAILABLE COPY